# DGPs Preconference Workshop 2018



# Multinomial Processing Tree (MPT) Modeling: Basic Methods and Recent Advances

Edgar Erdfelder, Daniel Heck,

and Franziska Meißner

University of Mannheim & Friedrich-Schiller-University Jena

# 4) Applications II

- 4.1) Decision Inertia
- 4.2) Paradigm
- 4.3) Model construction
- 4.4) Application to empirical data

# An example from decision research

- Decision inertia
- Examples:
  - Brand loyalty
  - Telephone contracts from the 1970s
  - Financial investments
  - ...
- Definition (Jung, Erdfelder, Bröder & Dorner, 2018)
  - Decision inertia is "the decision-makers' tendency to repeat the previous decision regardless of the consequences, even if it is clearly inferior to other options (Alós-Ferrer et al., 2016; Sautua, 2017).

# Paradigm
# (Alós-Ferrer et al., 2016)

*Tabelle 2.* Verteilung der Kugeln in den Urnen in den jeweiligen Zuständen in diesem Experiment. Der unbekannte Zustand der Welt (A bzw. B) legt die Verteilung in den Urnen (Links, Rechts) fest.

| Zustand der Welt (Wahrscheinlichkeit) | Linke Urne | Rechte Urne |
|---|---|---|
| A (1/2) | ●●●●○○ | ●●○○○○ |
| B (1/2) | ●●○○○○ | ●●●●○○ |

Ein Durchgang

Das ist Zug 3

Es beginnt ein neuer Durchgang. Der Zustand der Welt wurde neu bestimmt . Bitte wählen Sie eine der Urnen aus!

Linke Urne    Rechte Urne

Das ist Zug 3

Sie haben einen schwarzen Ball gezogen. Sie gewinnen 0.1EUR

Das ist Zug 4

Bitte wählen Sie eine der Urnen aus.

Linke Urne    Rechte Urne

Das ist Zug 4

Sie haben einen schwarzen Ball gezogen. Sie gewinnen 0.1EUR
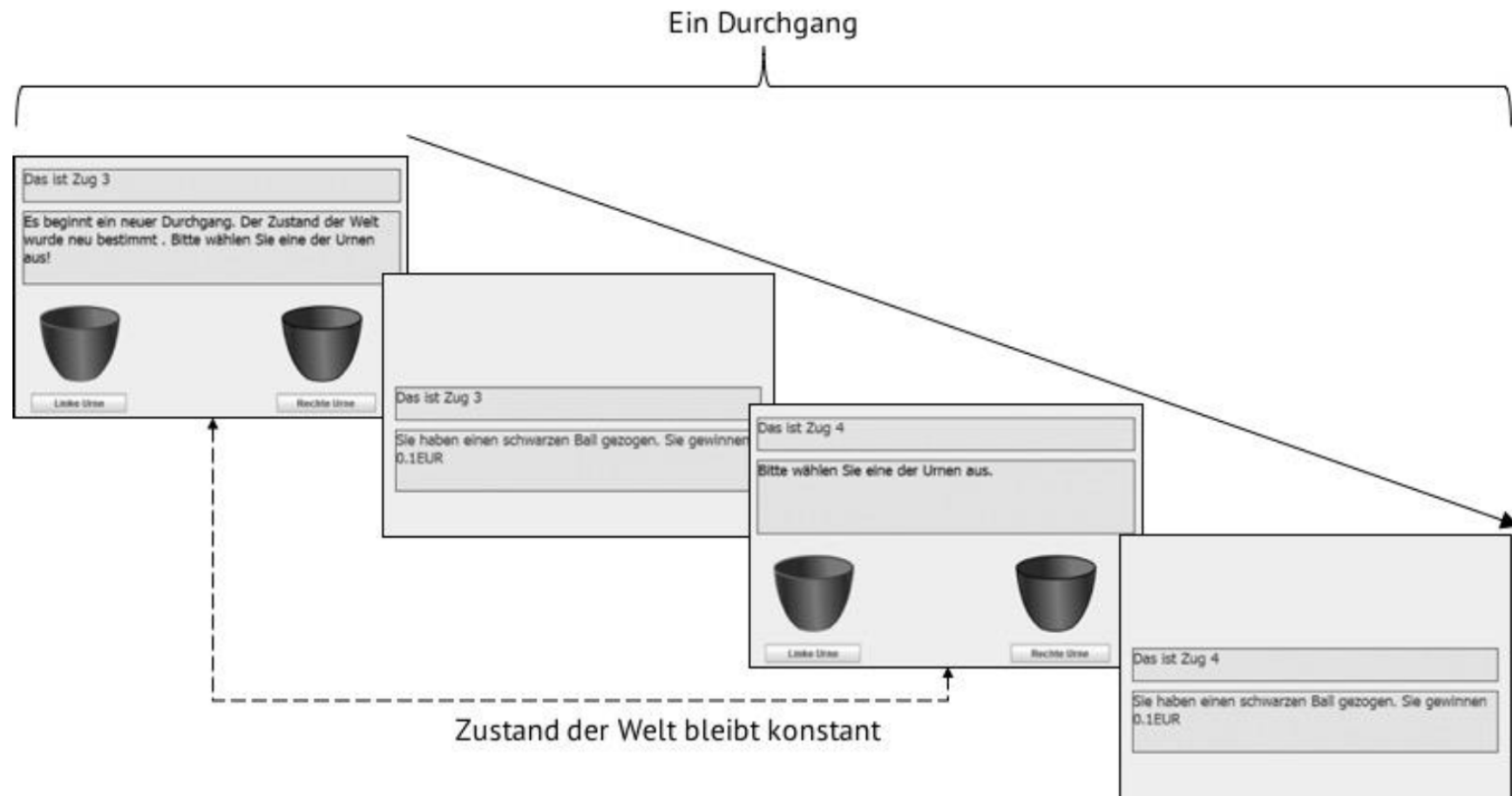
Zustand der Welt bleibt konstant

*Abbildung 2.* Exemplarische Darstellung eines Durchgangs des Urnenspiels. Vor einem Durchgang wird der Zustand der Welt entsprechend der Wahrscheinlichkeiten neu bestimmt, innerhalb eines Durchgangs bleibt der Zustand der Welt konstant. Nach Wahl einer Urne wurde den Probanden im nächsten Bild die Farbe der gezogenen Kugel und der erspielte Betrag angezeigt.

# Standard analysis

- Definition of an ad-hoc measure (proxy) of decision inertia

- E.g., error rate :

- $K := f$(stick to urn given failure in Trial 1)

- Logistic Regression (or Probit Regression)
  - Criterion: $K$
  - Predictors: Motivational or cognitive variables

# Let us develop an MPT model!

# Recall work flow:

- Select a paradigm (e.g., a task)
- Define the conditions of the paradigm
- Define category system for each condition
- List relevant processes/parameters
- Construct theoretically reasonable processing branches („trees") for each condition.
- As simple as possible!

# Decision Inertia MPT Model

- Model assumptions:
- Choices in 2nd trial are affected by two processes:
- 1) Decision Inertia (active vs. inactive)
  - $p$(decision inertia) $= d$
- 2) Bayesian Updating (active vs. inactive)
  - $p$(Bayesian updating) $= c_1$ bzw. $c_2$

# Decision Inertia MPT Model

- Additional assumptions:
  - If none of the two processes is active in Trial 2, people choose randomly in Trial 2;
  - If exactly one of the processes is active in Trial 2, this process determines the choice;
  - If both processes are active, Bayesian updating dominates over decision inertia

# Decision Inertia MPT Model

MPT Modeling Workshop
(Erdfelder, Heck & Meißner)
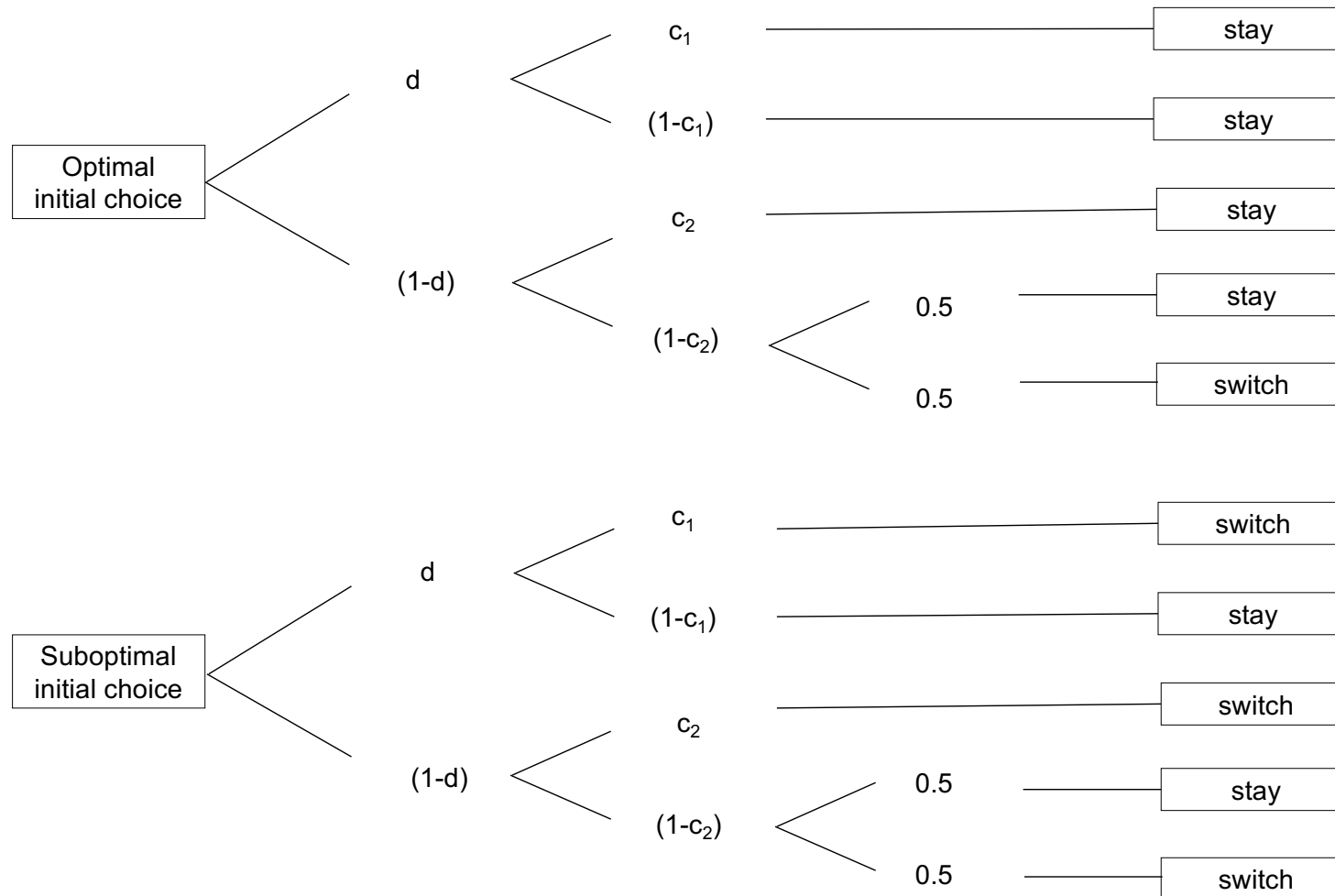
# Model validation

- 2 x 2-factorial design

- Factor A:
  - First choice fixed vs. free

- Factor B
  - Success rate optimal urn: 80% vs. 60%

- Predictions:
  - A affects $d$ but not $c$
  - B affects $c$ but not $d$

# Results for pilot data

- 3-parameter base model:
  - $G^2(2) = 1.87, p = .392$
  - $\Delta \mathrm{BIC} = -15.15$
- 2-parameter independence model ($c_1 = c_2$):
  - $G^2(4) = 9.41, p = .052$
  - $\Delta G^2(2) = 7.54, p = .023$
  - $\Delta \mathrm{BIC} = -24.62$

# ML parameter estimates (and std. errors) of independence model

- Decision Inertia
  - 1. choice fixed:      est $d = .141$ $(.042)$
  - 1. choice free:      est $d = .453$ $(.041)$

- Bayesian Updating
  - Success rate 60%:   est $c = .591$ $(.016)$
  - Success rate 80%:   est $c = .715$ $(.014)$